

photopic and scotopic vision). В літературі замість нормативної назви часто вживаються терміни «відносна спектральна ефективність світла» (relative spectral light efficiency), «спектральна ефективність ока людини» (relative spectral efficiency of eye), «відносна видність» (relative visibility), «крива видності» (eye sensitivity curve, luminance/luminosity function, luminosity/visibility curve).

Таблиця актуальних кількісних значень функції  $V(\lambda)$  для діапазону (360 – 830) нм наведена в ДСТУ ISO 23539:2017 "Фотометрія. Система фізичної фотометрії згідно з CIE" та в ГОСТ 8332-2013 "Государственная система обеспечения единства измерений. СВЕТОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ. Значения относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения. Общие положения". Дані стандартів є ідентичними до даних ISO 23539:2005(E)/CIE S 010/E:2004 "Photometry - The CIE System of Physical Photometry".

Для аналітичного застосування використовуються наближення [1]:

$$V(\lambda) = e^{-\left(\frac{\lambda - b_1}{b_2}\right)^2} \quad \text{та} \quad V(\lambda) = a_1 \cdot \lambda^{-a_2} \cdot e^{-\frac{a_3}{\lambda}}.$$

Проведено оцінку похибки наближення. Середньоквадратична похибка виразів із первинними коефіцієнтами складає 0.0213 та 0.0199 відповідно.

Проведено коригування значень коефіцієнтів виразів за критерієм мінімізації середньоквадратичної похибки. Зниження похибки із скоригованими коефіцієнтами складає до 26%.

*Ключові слова:* формула функції спектральної світлової ефективності.

#### **Література**

- [1] Е. В. Зайцева, «Погрешности аппроксимаций усредненных кривых видности», *Доклады ТУСУРА*, № 1 (21), часть 2, июнь 2010, с. 68-73.

УДК 621.384.3

## **ПРОБЛЕМА ТЕПЛОВИХ ВІДБИТТІВ В ІНФРАЧЕРВОНОМУ ДІАПАЗОНІ**

*Сокол Б. В., Колобродов В. Г.*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна*

*E-mail: [sokolbohdan@ukr.net](mailto:sokolbohdan@ukr.net), [thermo@ukr.net](mailto:thermo@ukr.net)*

Довгохвильові інфрачервоні (LWIR) приймачі випромінювання успішно використовуються в різноманітних сферах життєдіяльності, наприклад, в комплексах нічного бачення (виявлення та розпізнавання об'єктів), спостереженні за погодою та ін. Однак, системи спостереження LWIR часто мають труднощі з виявленням у місцях, де дзеркальні поверхні можуть відбивати світло у їх робочому діапазоні. Відбивання може легко спотворити форму реальних об'єктів, тому для покращення ефективності розпізнавання та

виявлення об'єктів необхідно мінімізувати відбивання випромінювання від таких поверхонь [1].

У роботі авторів М. Vollme та ін. [2] було описано, як відбувається відбиття у інфрачервоному (ІЧ) діапазоні від латунної пластини з великою шорсткістю. У видимій області спектра прямого відбиття не спостерігається, проте при дослідженні за допомогою ІЧ камери в діапазоні довжин хвиль 8-14 мкм спостерігається відбивання від пластини. Пластина є поганим дзеркалом у видимому, але хорошим дзеркалом в інфрачервоному діапазоні.

Згідно формулам Френеля відбиття може бути розраховане не тільки для прозорих тіл, але також для металів. Теорія дає аналогічні результати, основна відмінність полягає в тому, що такі матеріали характеризуються комплексним показником заломлення:  $n_c = n - j \cdot n \cdot k_c$  [3]. Відбите світло тільки частково поляризоване, а поляризаційні фільтри можуть бути корисні лише для його часткового приглушення.

Найбільш поширений підхід для опису стану поляризації випромінюваного або відбитого світла полягає у вимірюванні параметрів Стокса [3]. Параметри Стокса визначаються шляхом вимірювання інтенсивності випромінювання, яке проходить через пару поляризатор/аналізатор, орієнтовану під різними кутами, для вимірювання величини конкретного стану поляризації.

В роботі розглядаються поляризаційні методи виявлення відбитого теплового випромінювання і обговорюються можливості його зменшення.

*Ключові слова:* теплове відбиття, параметри Стокса, інфрачервоні камери.

#### **Література**

- [1] І. В. Карпенко, В. Г. Колобродов, Б. В. Сокол, "Поляризаційний метод виявлення теплоконтрастної цілі на фоні завад", *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*, №1, с. 33-37, 2018.
- [2] Henke, S., et al. "Identification and suppression of thermal reflections in infrared thermal imaging", *Inframation Proc*, №5, pp. 287-298, 2004.
- [3] В. Г. Колобродов, *Хвильова оптика. Частина I. Електромагнітна теорія світла та інтерференція*. Київ, Україна: Політехніка, 2017.

УДК 520.85, 520.44, 520.6.05

### **ОПТИКО-МЕХАНІЧНИЙ БЛОК СКАНУЮЧОГО ПОЛЯРИМЕТРА СКАНПОЛ: ВИМІРЮВАЧ ПАРАМЕТРІВ СТОКСА**

<sup>1)</sup>Синявський І. І., <sup>1)</sup>Іванов Ю. С., <sup>2)</sup>Оберемок Є. О., <sup>1)</sup>Сосонкін М. Г.

<sup>1)</sup>Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Київ, Україна

<sup>2)</sup>Київський Національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

E-mail: [syn@mao.kiev.ua](mailto:syn@mao.kiev.ua), [iva@mao.kiev.ua](mailto:iva@mao.kiev.ua), [sosonkin@mao.kiev.ua](mailto:sosonkin@mao.kiev.ua), [oya@univ.kiev.ua](mailto:oya@univ.kiev.ua)

Авторами наведені результати розробки експериментального зразку оптико-механічного блоку (ОМБ) скануючого поляриметра СканПол космічного експерименту Аерозоль-UA, що має на меті створення бази даних, яка